

El Entorno Aumentado.

Imperativo informacional para una ecología digital de lo arquitectónico.

Tesis doctoral de EDUARDO ROIG

1. ÍNDICE

Introducción

- Objetivos
- Hipótesis
- Metodología de investigación
- Estructura de la tesis

Capítulo I. Preliminares al Entorno Aumentado

- 1.1. Escenario ontológico. Trascendiendo el dipolo de existencia
- 1.2. Escenario histórico. Cambio de paradigma
- 1.3. Código, conocimiento y mutación. Efectos digitales en el tratamiento de la información

Capítulo II. Revolución digital. Humanización del Entorno Digital (ED)

- 2.1. Cultura interactiva de la interfaz. De la *cuarta pared* de Giovanni Battista Aleotti a las *Google Glass*
- 2.2. Cultura mediática arquitectónica. El arquitecto comunicador
- 2.3. Arqueología del lugar aumentado
 - 2.3.1. *Computación y arquitectura. Metamorfosis del retrato de Jacquard*
 - 2.3.2. *Videojuegos, paradigma arquitectónico del Entorno Digital*
 - 2.3.2.1. *Cultura arquitectónica del videojuego*
 - 2.3.2.2. *Un nuevo ámbito de estudio. Los videojuegos ingresan en la universidad*
 - 2.3.2.3. *Jugador operador investigador. La paradoja del arquonauta*
 - 2.3.2.4. *Metodologías de análisis del videojuego. Una propuesta metodológica para el análisis del Entorno Aumentado*
 - 2.3.2.5. *Conquista de la dimensión dinámica en la escena digital del videojuego. Tras los pasos de Lara Croft*

Capítulo III. Revolución Digital. La impronta digital en lo arquitectónico, una cronología crítica (EF)

3.1. Arquitectura y transferencia de la información. Arqueología arquitectónica del edificio mediador

- 3.2. Presagios de la Revolución Digital
 - 3.2.1. *Influencias transdisciplinares. Arquitectura y ficción*
 - 3.2.2. *Alteraciones cinéticas. Preludio de la simultaneidad y el dinamismo digital*
- 3.3. Revolución Digital en la vanguardia artística. Cartografía de la emergencia cibernética
- 3.4. Revolución Digital en la práctica arquitectónica, 1945-1970
 - 3.4.1. *Integración conceptual*
 - 3.4.1.1. *Vía del lenguaje tecnológico*
 - 3.4.1.2. *Vía del lenguaje retórico*
 - 3.4.2. *Integración metodológica: proceso vs producto*
 - 3.4.3. *Integración operativa*

- 3.4.3.1. *Computación y arquitectura mediática TIC. La arquitectura como estrategia de comunicación*
- 3.4.3.2. *Arquitectura cibernética. La materialización del diagrama*
- 3.4.3.3. *Interacción en la arquitectura sistémica del Estructuralismo*
- 3.4.3.4. *Del desenlace arquitectónico al patrón generativo*

3.5. Postulados y visiones pre-globales, 1970-1998

Capítulo IV. Post-revolución Digital. El Entorno Aumentado (EA)

4.1. La convergencia tecnológica

- 4.1.1. *Topología del Entorno aumentado. Deriva digital hacia la eclosión 4.0*
- 4.1.2. *El fin de la mano mecánica y el advenimiento de la ergonomía post-digital*

4.2. El proyecto arquitectónico del Entorno Aumentado

- 4.2.1. *El carácter inteligente de los parámetros. Variaciones sobre un tema*
- 4.2.2. *La narrativa proyectual dinámica. Del zootropo a los Serious Games*
- 4.2.3. *El chip replicante. En busca paisaje sensorial natural*
- 4.2.4. *A propósito del reciclado digital: el proyecto nómada*
- 4.2.5. *El proyecto procedimental: arquitectura opensource y proyecto colaborativo*

4.3. El hábitat del Entorno Aumentado

- 4.3.1. La vivienda aumentada. Ciudadanización de la *domus*
 - 4.3.1.1. *Perfil antropológico de la vivienda aumentada. Del morador al electronómada [-11.000, +1998]*
 - 4.3.1.2. *Interferencia mediática en el ámbito doméstico. Cartografía multimedia de las TIC*
 - 4.3.1.3. *Interferencia informacional en el ámbito doméstico. Del Post-It de nevera a la realidad aumentada*
 - 4.3.1.4. *Apuntes sobre la casa del futuro*
 - 4.3.1.5. *Anatomía de la vivienda aumentada*
- 4.3.2. La ciudad aumentada. Domesticación de la ciudad
 - 4.3.2.1. *La disolución del entorno dicotómico tradicional*
 - 4.3.2.2. *El umbral aumentado. La sintonización del paisaje*
 - 4.3.2.3. *El entorno transfigurable y el declive de la estética estática.*
 - 4.3.2.4. *La Ciudad Origami.*
 - 4.3.2.5. *Implicaciones arquitectónicas del Entorno Aumentado en el orden ecológico contemporáneo.*

Conclusiones

Bibliografía

Índice de figuras

Anexos

Apéndice.

Glosario de términos.

2. ABSTRACT

Esta tesis se suma a los intentos teóricos de clarificar la impronta del dominio digital en lo arquitectónico. Propone una cartografía crítica para reconstruir el proceso de tal convergencia considerando aquellos acontecimientos reveladores que lo han pautado. La integración de la extensión digital propia las tecnologías de la información y la comunicación en el contexto tradicional arquitectónico ha supuesto el advenimiento de un ecosistema artificial complejo. A esta realidad o proceso concurrente se la denomina el Entorno Aumentado.

La línea principal de investigación explora el desarrollo de la interacción hombre-máquina, en sendas trayectorias sincrónicas convergentes. El análisis se aborda por tanto desde la consideración de esa naturaleza dual, atendiendo simultáneamente a la humanización del dominio digital o cómo la computación se adapta a la condición natural de ser humano, y a la digitalización del ser humano o cómo éste asume el imperativo digital. El análisis resulta vertebrado desde la condición panóptica del punto de observación del acontecimiento: la *cuarta pared*, entendida como pantalla y punto de inflexión que estructura la convergencia de los entornos físico y digital. La reflexión acometida sobre la construcción del Entorno Aumentado procura la verificación de la tesis, que es central en esta investigación: la multiplicación dimensional del lugar físico mediante su extensión con un campo informacional procedente del dominio digital, y sus efectos en la construcción de la nueva ecología digital propia del Entorno Aumentado.

Esta circunstancia se produce tras la eclosión de la Revolución Digital en la segunda mitad del siglo XX, el consecuente incremento de la interacción entre los entornos digital y físico, y el alcance de un nivel superior de comunicación en los procesos arquitectónicos. Los síntomas del Entorno Aumentado se hacen notar en nuestra contemporaneidad; en ese sentido, la tesis alcanza un diagnóstico del cambio. La fractura y obsolescencia del límite espacio-temporal establecido por las dicotomías históricas privado-público, casa-ciudad, trabajo-ocio,...etc., o la vigencia del proyecto *procedimental* son algunas de sus consecuencias en el modo de abordar la disciplina arquitectónica.

This dissertation aims to complete the theoretical attempts to clarify the digital domain imprint on the architectural realm. It constructs a critical cartography to reconstruct the process of such convergence, considering those principal events who have scheduled it. The integration of TIC's digital extension through the traditional architectural context has meant the advent of an artificial complex ecosystem. This reality or concurrent process is called The Augmented Environment.

The key research attempt explores man-machine interaction process in both synchronous converging trajectories. The analysis therefore addresses from the consideration of this dual nature, focusing simultaneously in humanizing digital domain process or how the computer fits the natural condition of human beings, and in digitalizing human beings or how it affords the digital imperative. The analysis is structured from the panoptic condition of the event scope: the fourth wall as screen that structures the convergence of physical and digital environments. The examination of The Augmented Environment's assembly pretends the verification of the

central point of this research: the dimensional multiplication of physical space by extending informational fields from the digital domain, and its effects on the construction of the Augmented Environment new digital ecology.

This circumstance occurs after the arrival of the Digital Revolution in the second half of the twentieth century, with the consequent increase in the interaction between digital and physical environments, and the reach of a higher level of communication in architectural processes. The Augmented Environment signs are alive nowadays; in that sense, the thesis reaches a diagnostic of the changes. The fracture and obsolescence of the time-space limit established by historic dichotomies as private-public, home-city, working-leisure...etc., or the validity of the procedural design are some of its consequences on the architectural discipline.

3. RESUMEN

Objetivo

El objetivo de esta tesis consiste en aportar una investigación sobre el actual estado de la cultura arquitectónica, aunque enfocada hacia el estudio de las consecuencias producidas por la emergencia tecnológica de la información y la comunicación (TIC). De hecho propone una reflexión específica sobre la evolución del Paradigma Digital y su eclosión en el Entorno Aumentado, para cuya definición ha resultado determinante el progreso técnico orientado hacia el perfeccionamiento de la interacción hombre-máquina, especialmente la computadora. La historia reciente de la arquitectura adolece de una visión cartográfica de la construcción de esta naturaleza contemporánea híbrida que propone una revisión de la relación entre el ser humano y su hábitat. Con ánimo de documentarla y sin perder la atención prioritaria hacia *lo interactivo*, se presenta un análisis crítico que describe la huella ocasionada por la inmersión de la computadora en la disciplina arquitectónica, tanto en la práctica profesional como en el ámbito académico.

La integración efectiva de las ciencias de la computación es consustancial a la Revolución Digital, período que organiza cronológicamente la anatomía de esta tesis. Con la intención de enmarcar este período y aportar luz sobre sus causas y consecuencias, se propone una exploración de sus antecedentes -origen del Entorno Aumentado- y los acontecimientos inmediatamente posteriores que activarán la afinidad entre el Entorno Físico y el Entorno Digital. La hipótesis de partida postula el Entorno Aumentado como función de éstos.

En lo que atañe al Entorno Físico, la investigación intensifica su análisis en las décadas de los sesenta y setenta por considerarlas la etapa pionera y esencial de la integración digital en lo arquitectónico. Resulta clave la aportación de la obra de Alison y Peter Smithson, por su atención hacia los nuevos conceptos y sintagmas provenientes de la computación, la experimentación con los medios de comunicación de Charles y Ray Eames, el enfoque cibernético de Cedric Price y Gordon Pask, la incorporación operativa de la computadora en algunos proyectos de Archigram, las propuestas interactivas de los metabolistas japoneses, la arquitectura basada en patrones de Christopher Alexander y las máquinas arquitectónicas computerizadas de Nicholas Negroponte, en el marco del MIT. A su vez, esta tesis constituye

una mirada hacia el ámbito académico experimental de la investigación, destacando la influencia de instituciones como el Medialab del MIT y el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid. El trazado de un mapa integrador del fenómeno *medialab*, en la época pionera y en la contemporaneidad, así como la descripción de sus conexiones y sinergias, resultará consecuencia de la observación de este fenómeno.

El análisis del proceso de integración de mayores ratios de interactividad entre los agentes participantes del proyecto arquitectónico es inherente a la incorporación del entorno digital en la profesión de arquitecto. En este sentido, se articula el reconocimiento del videojuego como paradigma arquitectónico por su esfuerzo en integrar al usuario en la capa digital y su impulso en la conquista de su capacidad de movimiento en el *ciberespacio* del Entorno Digital; un formato imprescindible en el proceso de la fusión físico-digital.

La eclosión del Entorno Aumentado se produce en el marco de la Sociedad de la Información. La evolución y emergencia de las técnicas creadoras, transformadoras y comunicadoras de información ha derivado en la expansión del paradigma tecnológico. La investigación propone un análisis del cambio informacional y mediático, a tenor de las consecuencias operadas en la práctica proyectual arquitectónica y en el usuario de arquitectura. Una vez analizados los antecedentes de la integración de la computadora en la disciplina arquitectónica, la tesis habilita un espacio para la conjetura acerca de la nueva realidad alternativa que supone el Entorno Aumentado. La estructura de la tesis plantea en su capítulo final una colección de indagaciones que reflexionan sobre el proceso de hibridación y describen los fundamentos de la ecología digital característica del Entorno Aumentado.

Estructura de la tesis

La organización del documento queda determinada por la propia geometría implícita en el argumento, en base a la distinción de tres categorías, aquí llamadas entornos. Cada una de ellas (ED-EF-EA) es estudiada en un capítulo independiente, siendo todos precedidos por el capítulo introductorio. La condición estática del soporte papel impone la cualidad lineal de la estructura de tesis. A pesar de ello, no debe entenderse como una taxonomía jerárquica, sino como un sistema rizomático que posibilita el acceso independiente a los tres entornos.

La condición tecnológica de la materia de análisis hace necesaria la disposición de un capítulo introductorio que dibuje una vista panorámica de la escena y aclare la terminología usada en este texto.

Entorno Digital → Entorno Aumentado ← Entorno Físico

Capítulo I. Preliminares al Entorno Aumentado.

1.1. Escenario ontológico. Trascendiendo el dipolo de existencia.

La aproximación a la ontología que fundamenta el Entorno Aumentado tiene como objetivo no tanto estudiar la estructura metafísica de éste cuanto explorar algunos conceptos esenciales

introducidos por la Revolución Digital en lo arquitectónico que amplían el corpus teórico contemporáneo. Para esta labor resulta necesario describir el ámbito de coexistencia espacio-temporal entre los tres entornos -aumentado, digital y físico- así como señalar algunas de las habituales tergiversaciones semánticas alusivas a la realidad alternativa que propone el Entorno Aumentado.

1.2. Escenario histórico. Cambio de paradigma.

Dado que el tema de la disertación se enmarca en un período histórico cercano, aunque con vocación de continuidad y miras de trascender nuestra contemporaneidad, este apartado predispone al lector a una comprensión general de la materia en relación a otros cambios que la han acompañado. Mayoritariamente, todos los acontecimientos que se vierten en el texto acontecen en la segunda mitad del siglo XX, un periodo de compresión extrema donde tienen lugar la Segunda Era de la Máquina (Banham 1960), el ascenso del Paradigma de la Sostenibilidad¹ (Rifkin 2011), la Revolución Digital (Negroponte 1998) y la Sociedad Informacional (Castells 1998) y del Conocimiento.

1.3. Código, conocimiento y mutación. Efectos digitales en el tratamiento de la información.

El Entorno Aumentado emerge como soporte híbrido de información, nunca antes experimentado. Su naturaleza dual advierte una revisión de las estructuras informacionales y del cambio suscitado en la sociedad a tenor de las nuevas técnicas para informar la materia. La información, el código, el algoritmo fundamentan estrategias arquitectónicas cuya evolución en los últimos cincuenta años ha supuesto la inflexión y el origen de una nueva vía de exploración. Con la llegada de Internet al final del siglo XX, la computadora complementó sus atributos matemáticos inaugurales con otros derivados de su nueva capacidad para comunicar. Mensaje, emisor, receptor, signo, símbolo, lenguaje, medio, canal, usuario..., renuevan su vigencia con la eclosión del Entorno Aumentado. El tratamiento arquitectónico de la información, y también, la formulación inversa que aborda la comprensión del hecho arquitectónico desde estas sensibilidades, suponen un reto para arquitecto del siglo XXI en su aproximación y gobierno del Entorno Aumentado.

Capítulo II. Revolución Digital. Humanización del Entorno Digital (ED).

Propone una mirada arquitectónica al *ser digital* en su devenir hacia el Entorno Aumentado o proceso de 'fusión' con el Entorno Físico. El origen de la tecnología digital, o al menos sus primeras combinaciones genéticas, señalan algunas tendencias acaecidas en el seno del Paradigma Mecanicista desarrollado a lo largo de la Revolución Industrial. El progreso de las técnicas ha permitido la sustitución de éste por el Paradigma Digital, una de cuyas consecuencias es el abandono gradual de la cualidad maquinista que ha dominado las

¹ Rifkin (2011) afirma que la fusión de la tecnología de Internet con las energías renovables dará lugar a una nueva y potente Tercera Revolución Industrial.

tecnologías de la información y la comunicación (TIC²), en favor de unas TIC más cercanas a la biomecánica. El Entorno Aumentado se construye con una artificialidad diferente, más compleja pero a la vez más intuitiva y cercana al rigor orgánico implícito en el ser humano.

2.1. Cultura interactiva de la interfaz. De la cuarta pared de Giovanni Battista Aleotti a las Google Glass

La humanización del Entorno Digital supone la incorporación progresiva de dispositivos y procedimientos que favorecen la interacción hombre-máquina. Este proceso acelera la superación de muchas rutinas arraigadas en la computación y propone nuevos procesos digitales operados mediante diferentes modelos de *interfaz* que propician un control más cercano a la cualidad corpórea del ser humano y a su naturaleza intuitiva.

La evolución suscitada en la mecánica y en la electrónica de la *interfaz* que conecta al usuario con el Entorno Digital tiene una analogía clara con lo sucedido en otras disciplinas. El teatro, la literatura, las artes visuales o la propia arquitectura han avanzado hacia la consecución del objetivo de una integración plena entre lector y texto, televisión y televidente, espectador y espectáculo, jugador y videojuego, continente y contenido. La revisión histórica crítica de los paralelismos transdisciplinares y de sus trayectorias sinérgicas trata de alcanzar una de las tesis sustanciales a la investigación: la ruptura de la *cuarta pared* como desencadenante topológico del Entorno Aumentado.

2.2. Cultura mediática arquitectónica. El arquitecto comunicador

Los nuevos medios de información y comunicación han influido considerablemente en el devenir arquitectónico. Tanto los procesos propios del oficio como el propio perfil (-les) de arquitecto han asumido las nuevas inquietudes y demandas mediáticas originadas en la segunda mitad del siglo XX. El texto expone una aproximación hacia este acontecimiento desde un enfoque humanista que teoriza los nuevos medios de la radio, la televisión, el cine y la computación, haciendo énfasis en el cambio operado en el modelo de comunicación, tras el abandono de los métodos pre-digitales y la emergencia de otros más avanzados que aumentan el potencial mediático y mediador del Entorno Aumentado. La distinción entre computación y medio de comunicación resultó válida hasta la aparición de las WWW de Internet en 1998, momento en que la computadora se convirtió en un medio de masas y trascendió los soportes tradicionales. Esta capacidad mediadora se irá incorporando poco a poco al proyecto arquitectónico y al edificio, en una conquista hacia la comunicación completa con el usuario.

2.3. Arqueología del lugar aumentado

Explora los orígenes del lugar aumentado desde el punto de vista de la representación del lugar digital. La representación característica de la dimensión alternativa del *campo aumentado* ha superado al *ciberespacio* ingravido que contienen las pantallas digitales. La incorporación de la capa digital al lugar físico newtoniano se produce en diferentes grados

² Se consideran tecnologías de la información y la comunicación el teléfono, la radio, la televisión y la computadora, entre otras que favorecen la comunicación y el intercambio de información. El concepto TIC es dinámico si nos referimos a las nuevas TIC, lo que implica la obsolescencia de la tecnología con el paso del tiempo.

simbióticos. Este apartado propone una cronología de los acontecimientos más relevantes producidos en relación con la representación digital del espacio, desde los orígenes de la computación a los primeros programas de diseño asistido por ordenador que incorporaban una primitiva *interfaz* gráfica de usuario, hasta la percepción contemporánea de entornos aumentados.

El análisis arquitectónico del Entorno Digital toma como caso paradigmático de estudio el videojuego; distinguido por la necesidad de su formato de integrar dentro de la pantalla el movimiento del usuario. Desde los primeros ensayos textuales, hasta la conquista de la representación perspectiva y, posteriormente, la consecución de la ruptura de la *cuarta pared*, el videojuego ha ido asumiendo una mayor capacidad para figurar el movimiento inferido por el usuario a su *alter ego* digital. La exploración y el análisis del *lugar aumentado* recorre una de las tesis de la investigación: la evolución del movimiento en el lugar digital propuesto por el videojuego como causa primera de la ruptura de la *cuarta pared* que habilita el comienzo de la construcción del Entorno Aumentado.

Capítulo III. Revolución Digital. La impronta digital en lo arquitectónico, una cronología crítica (EF)

3.1. Arquitectura y transferencia de la información. Arqueología arquitectónica del edificio mediador

Plantea un estado del arte de los acontecimientos anteriores a la Revolución Digital que anticiparon el advenimiento de esta etapa técnica. Se acompaña de una cronología selectiva de edificios surgidos al albur del desarrollo de las TIC a lo largo de la primera y segunda Revolución Industrial, desde las redes de telegrafía óptica napoleónicas hasta las antenas de telecomunicaciones de nuestros días; una breve histórica crítica de la arquitectura-TIC abordada desde su capacidad tecnológica para la mediación con el hábitat. La exploración propone un punto de vista que penetra más allá del atributo material del edificio, el cual además de confinar un espacio gravitatorio definirá un espacio para la comunicación. Esta condición aumenta la concepción tradicional de edificio, a veces con un campo visual de comunicación, otras veces con un campo de ondas *herziano*, otras con un campo eléctrico, o sonoro,...etc.

3.2. Presagios de la Revolución Digital

Constituye una mirada hacia acontecimientos sucedidos esencialmente durante las vanguardias, haciendo énfasis especialmente en aquellas obras de la literatura del género de la ciencia ficción que tomaron como referentes los avances científicos acontecidos al final del siglo XIX y principios del XX, premonitorias a menudo de cualidades que definen la naturaleza del Entorno Aumentado como la simultaneidad y el dinamismo. A pesar de que la pintura rupestre de animales de cinco patas ya constituyera en Lascaux y Altamira una reproducción gráfica interesada del movimiento, no es hasta el siglo XX cuando la variable 'tiempo' desencadena un verdadero cambio en las artes. La divulgación de la Teoría de la Relatividad de Einstein supuso una invitación, generalmente aceptada por la vanguardia artística, a la

integración de la cuarta dimensión temporal en la literatura, el cine, la pintura y otras artes, una práctica que dejó numerosas experiencias de que recuperan su vigencia en el debate acerca del diseño de la capa digital interactiva que tiene lugar en nuestros días. El camino recorrido por la ciencia ficción a lo largo del siglo pasado, retroalimentado por los hallazgos de la carrera espacial y otros importantes logros tecnológicos de gran influencia en el imaginario colectivo, está jalonado de propuestas cinematográficas como *Metrópolis* (Fritz Lang, 1927), *Tron* (Steven Lisberger, 1982), *Terminator* (James Cameron, 1984), *Blade Runner* (Ridley Scott, 1986), *Matriz* (Andy y Larry Wachowski, 1999), las cuales configuran escenarios de simbiosis entre el Entorno Digital y el Físico. La red que a lo largo del XX tejen los diferentes géneros de la ciencia ficción, a los que también podrían sumarse los proyectos de la *arquitectura-ficción*, y otros que sin ser ficción van más allá incluso que los anteriores, parece premonitory de algunas realidades definidas por el Entorno Aumentado.

3.3 Revolución Digital en la vanguardia artística. Cartografía de la emergencia cibernética

Recoge las influencias de la Teoría Cibernética, formulada por Norbert Wiener en la Segunda Guerra Mundial, en las artes. Esta circunstancia resulta fundamental dada la intensidad del vínculo establecido entre artistas y arquitectos que durante la década de los sesenta compartieron la inquietud por lo cibernético y por la injerencia de la computación en sus disciplinas. Todo ello tiene su origen en una década de los sesenta cargada de nuevas sensaciones y revolucionarias expectativas. El proceso de vulgarización de la computadora por parte de la sociedad civil atiende a impulsos diversos relacionados con la aparición del concepto de *feedback*, las nuevas técnicas de representación digital, la semiótica y los nuevos lenguajes y, en general, un afán decidido por la contaminación transversal de las disciplinas impulsado por la emergencia poderosa de las TIC.

3.4. Revolución Digital en la práctica arquitectónica, 1945-1970

Describe la impronta de la Revolución Digital y la integración de las TIC en el contexto arquitectónico de la innovación universitaria y de la práctica profesional. La búsqueda arqueológica de los orígenes del lugar aumentado se traduce en una relación de aquellas vías de integración de la computación en la disciplina arquitectónica, desde los comienzos de la computación hasta el final de la Revolución Digital, destacando el período pionero de la década de los sesenta donde comenzó a hacerse efectiva la transferencia tecnológica. A pesar del desarrollo computacional contenido, esta época destacó por la emergencia de numerosos conceptos que acuñaron estrategias arquitectónicas originales. Es en ese sentido, que resulta de gran interés para la investigación y por ello se propone una mirada en profundidad sobre aquellos acontecimientos, frente a otros más cercanos en el tiempo pero menos determinantes en su radicalidad propositiva.

3.5. Postulados y visiones pre-globales, 1970-1998

Si bien las bases la convergencia del Entorno Físico y el Digital fueron sentadas en la década anterior, esta etapa que concluye en 1998 con la inauguración de las *WWW* de Internet, queda sintetizada en una panorámica de tal convergencia, donde la computación aún no se identificaba como medio de comunicación pero se expandía igualmente por otros motivos en el grueso de la masa social.

Capítulo IV. Post-Revolución Digital. El Entorno Aumentado (EA)

Una vez expuesta la tendencia concurrente entre los Entornos Digital y Físico y analizada su anatomía, se procede en este último capítulo a la investigación sustancial de la propia realidad fusionada. Esta materia objeto de estudio será examinada desde diferentes categorías, en una disección que llega a profundizar en los avatares contemporáneos del Entorno Aumentado. Acontecida la Revolución Digital, la construcción del Entorno Aumentado se produce de manera progresiva y acelerada -al menos, desde el punto de vista de nuestros días-. Un compendio de artículos o indagaciones tratará de describir el modo en que el Entorno Aumentado influye en lo arquitectónico. Las consideraciones sobre la construcción de la cualidad *hiperreal* de la contemporaneidad se producen en base a tres supuestos escalares: el campo proyectual arquitectónico; la vivienda, como arquetipo individual de la domesticidad; y la ciudad, en tanto que estructura colectiva soporte de la nueva ecología digital.

4.1. La convergencia tecnológica.

El conjunto de las técnicas digitales que afectan a la disciplina arquitectónica y a sus usuarios constituye en sí mismo el preámbulo al proyecto arquitectónico, un grado cero donde la elección de la herramienta supone el primer posicionamiento estratégico. El texto analizará algunos conceptos sobre esta eventualidad en relación a la construcción del Entorno Aumentado. Propondrá una descripción topológica de la deriva que toman las TIC en su afán por definir el nuevo entorno. El desarrollo de la computación nos acerca a la superación del *Test de Turing*, y con ello, a alcanzar la imposibilidad de distinguir en una comunicación computerizada entre la máquina y el ser humano. Esta circunstancia implica una necesaria sensibilización (humanización) del Entorno Digital, como de hecho ha sucedido en la última generación *web 3.0*, calificada por los expertos como *web 'sensorial'*. La conquista de un Entorno Digital verdaderamente sensible tiene uno de sus fundamentos en la evolución de la *interfaz*. Frente a los diseños producidos en el siglo XX de marcada ergonomía mecánica, la *interfaz* o articulación entre los entornos físico y digital -vehicular del control del usuario- del siglo XXI ostenta los niveles más altos en biomecánica, llegando incluso a hacer desaparecer el *hardware* de contacto manual y dando paso a una ergonomía post-digital.

La necesidad semántica de nuevos sintagmas que expliquen la convergencia se hace aquí manifiesta, cristalizando en una propuesta de términos esenciales para esta investigación. La etimología de los neologismos se suma a la existente e intenta aproximar su campo conceptual a una interpretación arquitectónica del espacio que define el Entorno Aumentado.

4.2. El proyecto aumentado.

El proyecto arquitectónico contemporáneo, proceso cuya técnica goza de mucha mayor amplitud que la propia del proyecto de edificación, está siendo sustancialmente afectado por el Entorno Aumentado. La evolución en los mecanismos de interacción y el control de la capa digital hace notar sus efectos también en el proceso proyectual. La investigación reflexiona en este punto sobre la naturaleza del proyecto arquitectónico y su transformación al ver incorporadas las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. El progreso de los

programas generadores de forma, sumado a la especialización en la parametrización de las funciones algorítmicas, dibuja un escenario donde el proyecto se convierte en un protocolo complejo que integra variables cada vez más cualificadas.

Asimismo, se plantea el proyecto *procedimental* como metodología pertinente que alimenta el proceso proyectual con unas dosis máximas de interacción entre los agentes participantes. Las arquitecturas *opensource* o de 'código libre' incitan a la participación y a la colaboración entre los agentes. El proyecto arquitectónico de un entorno aumentado asume así estrategias de comunicación avanzadas que articulan una *interfaz* propicia para los niveles de interacción de este nuevo entorno. Si las metodologías del proyecto arquitectónico quedaron contaminadas en el siglo XX por los procedimientos informáticos vinculados al procesamiento de datos, la naturaleza renovada de la computación que opera la máquina como un elemento mediador de comunicación -a raíz de la inauguración de la *world wide web*- ha inferido nuevos atributos metodológicos. El desarrollo y perfeccionamiento de los procesos de retroalimentación originados en la década de los años sesenta del siglo pasado cristalizan en nuevas propuestas inducidas desde el Paradigma de la Complejidad y el Paradigma de la Sostenibilidad. La cohabitación del arquitecto proyectista con múltiples oficios antes ajenos a la disciplina parece resultar un requisito necesario para abordar con rigor el diseño de la ciudad aumentada, lo cual implica la consideración de la atención mediadora por parte del proyecto arquitectónico así como su renovación tecnológica.

El proceso de *artificialización* de la Naturaleza que propone el Entorno Aumentado insta al individuo a asumir una nueva percepción simbiótica que amplía la comprensión fenomenológica del medio. La combinatoria de los diferentes tipos de paisajes sensoriales -en la versión digital y en la biológica- alimenta un catálogo de entornos aumentados cuyo diseño atañe a la competencia del arquitecto. Frente al dominio apremiante de lo visual que ha caracterizado a los últimos siglos, otras tendencias perceptivas se abren paso en la realidad híbrida del Entorno Aumentado.

4.3. El hábitat del Entorno Aumentado.

Explora la proyección del Entorno Aumentado en los referentes tradicionales de lo arquitectónico. En primer lugar, este apartado sopesa su efecto en la vivienda y en la ciudad, entendidas éstas como ámbitos históricamente complementarios de la naturaleza artificial que es la *polis*. La disolución de los límites establecidos por las dicotomías históricas -privado-público, exterior-interior, casa-ciudad,...etc.- debida a la distorsión mediática e informacional experimentada por la asignación de nuevos programas a la ciudad y a la vivienda, implica una revisión en profundidad del significado contemporáneo de habitar un espacio en relación al proceso de construcción del Entorno Aumentado. Éstas y otras dicotomías se toman como punto de partida de un análisis que alcanza al usuario como *ser social*. La domesticación (de *domus*) de la ciudad y la *ciudadanización* de la casa plantean para el usuario del Entorno Aumentado un escenario de habitación renovado con cambios implícitos en los hábitos y en las rutinas. La reflexión sobre las transformaciones acontecidas tanto en el paisaje urbano y como en el paisaje humano trata de dibujar una definición que describa el nuevo modelo habitacional.

La estética analógica pre-digital será cuestionada a tenor del potencial mediador que incorpora la envolvente aumentada al edificio. La interpretación de éste como una *terminal* mediadora conectada a la Red, entendida como una extremidad topológica del tejido aumentado, amplía la naturaleza dimensional de su inserción en la ciudad. La agregación de edificios y espacios públicos no basta ya para alcanzar el sumatorio que propone la *ciudad aumentada*; sus ciudadanos-usuarios tienen la capacidad de percibir con intensidad similar cualquiera de los tres entornos que baraja esta investigación.

La tesis propone un análisis final que indaga en la convergencia de dos paradigmas de vigencia relativamente temprana, como lo son el digital impulsado por las TIC y el sostenible alentado por la presencia creciente en la sociedad de las ciencias medioambientales. Frente a las tendencias que trabajan desde la endogamia aséptica de cada campo, resulta de especial interés para esta teorización del Entorno Aumentado considerar la influencia que el modelo híbrido físico-digital ejerce sobre la jerarquía ecológica dispuesta entre el ser humano y su hábitat.

4. ADAPTACIÓN A LA EDICIÓN ARQUÍA.

La tesis articula un ensayo que propone el modelo del Entorno Aumentado para esclarecer un escenario concreto de nuestra contemporaneidad que ha surgido a raíz de la convergencia (convivencia) del dominio digital con el entorno físico arquitectónico. En este sentido, su enfoque cartográfico resulta análogo al que Javier Echeverría propuso en 1999 en la celebrada *Telépolis*, si bien, ésta se refiere a un tiempo tecnológico muy diferente. Digamos que el Entorno Aumentado existe dentro de *Telépolis*. Además, se aleja de la obsesión por lo 'virtual', obsoleta en la década de los noventa y principios del siglo XXI, en favor de las tecnologías híbridas físico-digitales. EL propio Javier Echeverría, premio Nacional de Ensayo en el 2000 con *Los señores del aire* -continuación de *Telépolis*- y miembro del tribunal de tesis, subrayó el interés científico del ensayo en el acto de la defensa e insistió en la necesidad de su publicación.

La tesis aborda por un lado una reflexión analítica sobre la Revolución Digital y sus efectos en la gestación del Entorno Aumentado, y por otro, apunta diferentes vías contemporáneas y futuras de desarrollo del Entorno Aumentado en relación con la disciplina arquitectónica. Este enfoque dual se corresponde con una parte histórico-crítica -capítulos II y III-, la cual es fundamento de otra propositiva -capítulo IV-. El balance a favor de una u otra de las partes sería objeto de debate con la editorial.

Dicho esto, planteo en esta breve propuesta de adaptación algunas consideraciones:

- Abreviar la descripción científica y filosófica del modelo del Entorno Aumentado que realiza en el capítulo I.
- Prescindir de algunos temas desarrollados en la tesis en su capítulo II, como por ejemplo la parte de videojuegos o de cine, pues en si misma podría constituir otra publicación. Convendría sólo incluir algunos apuntes.

- Realizar un trabajo de síntesis en relación a las vías de investigación desarrolladas en el capítulo III, resumiendo el análisis histórico de la relación computación /arquitectura, por otro lado, tema inédito y a mi parecer de gran interés -hoy el propio término 'arquitecto/a' prioriza en los buscadores de internet a la disciplina informática frente a la arquitectónica (arquitecto de java,...etc)-.
- Podría resultar interesante integrar una selección del Glosario de la tesis en la narración mediante textos en paralelo o cruzados, por ejemplo, en los pies de página.

De cualquier modo, la labor de adaptación de la tesis a la publicación de ARQUIA no debe resultar excesivamente complicada por el tipo de estructura que presenta la investigación. La adaptación final sería objeto de una revisión de estilo, adecuando el rigor del lenguaje propio de una investigación a un lenguaje literario que seduzca al lector y lo haga participe de la narración.